O I P E JC34
FEB 2 6 2004
PATENT & TRADEMARK OFFICE

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Yuzo HORIKOSHI et al.

Application No.: 10/680,253

Filed: October 8, 2003 Docket No.: 117484

For: ELECTROPHOTOGRAPHIC COLOR TONER

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-298447 Filed October 11, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini
Registration No. 30,411

JAO:TJP/emt

Date: February 26, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION
Please grant any extension necessary for entry;
Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:	２００２年１０月１１日
出願番号 Application Number:	特願２００２－２９８４４７
[ST. 10/C] :	［ＪＰ２００２－２９８４４７］
出願人 Applicant(s):	富士ゼロックス株式会社

２００４年　１月　９日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office
今井康夫

出証番号　出証特２００３－３１１０１４１

【書類名】　特許願
【整理番号】　0241094
【提出日】　平成14年10月11日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　G03G　9/097
【発明の名称】　電子写真用カラートナー
【請求項の数】　5
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　富士通株式会社内
　【氏名】　堀越　裕三
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　富士通株式会社内
　【氏名】　胡　勝治
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　富士通株式会社内
　【氏名】　柏川　貴弘
【特許出願人】
　【識別番号】　000005223
　【氏名又は名称】　富士通株式会社
【代理人】
　【識別番号】　100105337
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　眞鍋　潔

【選任した代理人】
　【識別番号】　100072833
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　柏谷　昭司
【選任した代理人】
　【識別番号】　100075890
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　渡邊　弘一
【選任した代理人】
　【識別番号】　100110238
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　伊藤　壽郎
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　075097
　【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
　【包括委任状番号】　9906989
【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書
【発明の名称】　電子写真用カラートナー
【特許請求の範囲】
【請求項１】　少なくとも着色剤と結着樹脂と添加剤からなる電子写真用トナー組成物において、ホワイトトナーと有彩色のカラートナーを混合することにより得られる電子写真用カラートナーであって、前記ホワイトトナーの着色剤が、シルバーホワイト顔料、チタンホワイト顔料、ジンクホワイト顔料、或いは、チタンストロンチウムホワイト顔料のいずれか１種類から選択されることを特徴とする電子写真用カラートナー。
【請求項２】　上記有彩色のカラートナーの印字色が、$L^* a^* b^*$色空間において、$(a^*)^2+(b^*)^2 \geqq 10$であることを特徴とする請求項１記載の電子写真用カラートナー。
【請求項３】　上記ホワイトトナーの印字色が、$L^* a^* b^*$色空間において、$(a^*)^2+(b^*)^2 \leqq 5$であることを特徴とする特徴とする請求項１または２に記載の電子写真用カラートナー。
【請求項４】　上記ホワイトトナーの印字色が、$L^* a^* b^*$色空間において、$L^* \geqq 80$であることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の電子写真用カラートナー。
【請求項５】　上記有彩色のカラートナー及びホワイトトナーにおける添加剤が導電性微粒子であり、且つ、前記添加剤の添加量が前記有彩色のカラートナーとホワイトトナーにおいて互いに異なる添加量であることを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１項に記載の電子写真用カラートナー。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は電子写真用カラートナーに関するものであり、特に、イエロー、マゼンタ、シアン等から選ばれた１種類以上の有彩色のカラートナーと無彩色のホワイトトナーとを混合することにより得られるカラートナーの色再現領域を拡大するとともに現像性を安定化するための構成に特徴のある電子写真用カラートナー

に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

電子写真法は複写機、電子写真ファクシミリ、電子写真プリンタ等の画像形成装置において広く使用されている技術であり、電子写真法として光導電性絶縁体を用いた方式が一般的に使用される（例えば、特許文献１参照。）。

【０００３】

この方式では、コロナ放電や電荷供給ローラによって帯電させられた光導電性絶縁体上にレーザー、ＬＥＤなどの光を照射することによって静電潜像を形成したのち、トナーと称される顔料や染料により着色した樹脂粉末を上記静電潜像に静電的に付着させて現像を行い、可視化されたトナー画像を形成し、次いで、このトナー画像は紙やフィルム等の記録媒体上へ転写している。

【０００４】

但し、この時のトナー画像は記録媒体上に単に載っているだけの粉像であるため、これを記録媒体上に定着する必要がある。

そこで、最後の工程として熱、圧力、光などによってトナーを記録媒体上で溶融した後に固化して、最終的に記録媒体上に定着したトナー画像を得ている。

【０００５】

上記のようにトナーの定着とは、熱可塑性樹脂（以下、結着樹脂）を主成分とする粉体であるトナーを熱により溶融して記録媒体上に固着することであり、そのための方式として、トナー画像が形成された記録媒体を直接ローラによって加熱・加圧するヒートロール方式と、キセノンフラッシュランプ等のフラッシュ光照射によりトナーを記録媒体上に定着させるフラッシュ定着方式がよく知られている。

【０００６】

カラー画像を得るためには、イエロートナー、マゼンタトナー、シアントナーの３色のカラートナー、あるいは、該３色のカラートナーに加えブラックトナーの４色のカラートナーを現像、重ね合わせることにより、カラー印刷を行う印刷方式と、２色或いは２色以上の黒トナーあるいはカラートナーを重ね合わせるこ

とにより、カラー印刷を行う印刷方式が知られている（例えば、特許文献２参照。）。

【０００７】

前者の印刷方式において、イエロートナー、マゼンタトナー、シアントナー、ブラックトナーのカラートナーはそれぞれイエロー現像器、マゼンタ現像器、シアン現像器、ブラック現像器にセットされ、それぞれの現像により印刷画像が形成される。

この場合、各色トナーの物理的な物性が異なっていても、現像条件を最適化することにより現像特性を同じにすることも可能であるが、その反面、装置構造は複雑となり、高コストの装置となる。

【０００８】

一方、後者の印刷方式において、カラートナーを現像する現像器は少なくとも１個あれば、カラー印刷を行うことができ、装置構造が簡略であり、低コストの装置となる。

【０００９】

また、後者の印刷方式において、実質的に物理的に性質が等しく、色の異なるトナーをそれぞれ設定された割合で均一混合するための流動床を有する印刷装置が知られている（例えば、特許文献３参照。）。

【００１０】

また、従来、トナーの電気抵抗は導電性の添加剤をトナーに添加する方法により調整されており、また、トナーと磁性キャリアから成る二成分現像剤においては、トナーと組み合わせる磁性キャリアのコア材やコーティング材の導電性を調整することにより、電気抵抗が制御されている。

【００１１】

例えば、トナーの電気抵抗を制御する方法として、導電性の添加剤をトナーに添加する方法が知られている（例えば、特許文献４，５参照。）。

これは、導電性の添加剤を内添もしくは外添によりトナーに添加し、カラートナーの電気抵抗を変化させるものである。

【００１２】

この様なイエロートナー、マゼンタトナー、シアントナー、ブラックトナー等から選ばれた２種類以上のトナーを混合することにより様々な色のカラートナーを提供することができる。

【００１３】

【特許文献１】

米国特許第２２９７６９１号明細書

【特許文献２】

特開昭６１－１３２９５９号公報

【特許文献３】

特開平６－３４８１０１号公報

【特許文献４】

特開平５－１９５２５号公報

【特許文献５】

特開平１１－３２７１９２号公報

【００１４】

【発明が解決しようとする課題】

上記した後者の印刷方式でカラー印刷を行うためには、様々な印字の色に合わせた様々な色のカラートナーが必要であり、様々な色のカラートナーを得るためには、様々な材質の着色剤を用いる必要がある。

【００１５】

しかし、着色剤の材質が異なると、カラートナーの電気抵抗は、着色剤の電気抵抗に応じて変化するため、同じ条件の現像装置に用いるためには、カラートナー毎に電気抵抗を精密に制御する必要が生じるが、電気抵抗を精密に制御するためには、繰り返し、膨大な実験と評価を繰り返すことが必要となり、様々な色のカラートナーを提供することは現実的には不可能であるという問題がある。

【００１６】

また、仮に上記の方法により着色剤を変えて様々な色のカラートナーを提供した場合、多数の品種のカラートナーを生産することとなり、色の異なるカラートナーの生産を行うたびに配管や製造設備の清掃が必要となり、生産コスト等の面

で大きなデメリットが生じることが問題となる。

【００１７】

即ち、イエロートナー、マゼンタトナー、シアントナーから選ばれた２種類以上のトナーを混合することにより、様々な色のカラートナーを提供することができるが、イエロートナー、マゼンタトナー、シアントナーに着色剤としてそれぞれ用いられるイエロー顔料、マゼンタ顔料、シアン顔料の電気抵抗は大きく異なるため、電気抵抗の異なるイエロートナー、マゼンタトナー、シアントナーが得られることになる。

【００１８】

この電気抵抗の異なるカラートナーを組み合わせて混合することにより得られるカラートナーを印刷すると、組み合わせたカラートナーが不均等に現像されるため、印刷画像の色調が不安定になるという問題が発生する。

このため、電気抵抗の異なるイエロー顔料、マゼンタ顔料、シアン顔料をそれぞれ含有するイエロートナー、マゼンタトナー、シアントナーの電気抵抗を精密に調整するための方法が必要になる。

【００１９】

さらに、イエロートナー、マゼンタトナー、シアントナーの混合により得られるカラートナーで再現できる色は、$L^* a^* b^*$ 色空間において、所定の範囲に限られるので、この事情を図９を参照して説明する。

【００２０】

図９参照

即ち、これらのトナーの混合比を変化させることにより、図に示すＹ－Ｌ－Ａ－Ｂ－Ｍ－Ｄ－Ｅ－Ｆ－Ｃ－Ｇ－Ｈ－Ｊ－Ｙの閉じた曲線上の色を再現することが可能であるが、曲線の内部の色、および、$a^* - b^*$ 平面に対して垂直な明度軸 L^* の異なる色を表現することはできない。

【００２１】

したがって、Ｙ－Ｌ－Ａ－Ｂ－Ｍ－Ｄ－Ｅ－Ｆ－Ｃ－Ｇ－Ｈ－Ｊ－Ｙの閉じた曲線上に示す色以外の色を再現するためには、さらなる調色方法を改良することが必要となる。

【００２２】

したがって、本発明は、鮮やかな色調の画像を安定に現像できる様々な色のカラートナーを提供することを目的とする。

【００２３】

【課題を解決するための手段】

ここで、図１を参照して、本発明における課題を解決するための手段を説明するが、図１はホワイトトナーを混合した場合のカラートナーの色再現領域の説明図である。

図１参照

上述の目的を達成するために、本発明は、少なくとも着色剤と結着樹脂と添加剤からなる電子写真用トナー組成物において、ホワイトトナーと有彩色のカラートナーを混合することにより得られる電子写真用カラートナーであって、前記ホワイトトナーの着色剤が、シルバーホワイト顔料、チタンホワイト顔料、ジンクホワイト顔料、或いは、チタンストロンチウムホワイト顔料のいずれか１種類から選択されることを特徴とする。

【００２４】

この様に、有彩色のカラートナーにホワイトトナーを加えることによって、図１に示すように、Ｙ－Ｌ－Ａ－Ｂ－Ｍ－Ｄ－Ｅ－Ｆ－Ｃ－Ｇ－Ｈ－Ｊ－Ｙの閉じた曲線とＷを結ぶ曲面にはさまれた空間のすべての色を再現することが可能になる。

なお、ホワイトトナーの着色剤としては、シルバーホワイト顔料、チタンホワイト顔料、ジンクホワイト顔料、或いは、チタンストロンチウムホワイト顔料のいずれかが望ましい。

【００２５】

この場合、有彩色のカラートナーの印字色は、$L^* a^* b^*$ 色空間において、$(a^*)^2 + (b^*)^2 \geqq 10$ であることが望ましく、それによって、ホワイトトナーと混合したときに彩度 C^* 〔$= (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$〕の高いものから彩度 C^* の低いカラートナーまで、様々な色のカラートナーが得られるようになる。

【００２６】

また、ホワイトトナーの印字色は、$L^* a^* b^*$色空間において、$(a^*)^2 + (b^*)^2 \leqq 5$であることが望ましく、それによって、有彩色のカラートナーと混合したときに、有彩色のカラートナーの彩度C^*に与える影響を少なくすることができる。

【００２７】

またホワイトトナーの印字色は、$L^* a^* b^*$色空間において、$L^* \geqq 80$であることが望ましく、それによって、有彩色のカラートナーと混合したときに明度L^*の高いカラートナーを得ることができる。

【００２８】

また、ホワイトトナーの電気抵抗を効果的に制御するためには、添加剤として導電性微粒子を用い、この導電性微粒子の電気抵抗は、１～１００Ω・ｃｍであることが望ましく、それによって、連続印刷時における印字色変化の問題を改善できる。

なお、１Ω・ｃｍ未満であるとトナーの帯電性が低下してかぶりが発生し、１００Ω・ｃｍを超えると十分な導電性が得られなくなる。

【００２９】

また、有機顔料、染料は最も高抵抗であり、白色無機顔料は高抵抗であるので、有機顔料、染料、白色無機顔料を用いる有彩色のカラートナーとホワイトトナーには添加剤として導電性微粒子を添加して、着色剤の電気抵抗に応じて各トナーの電気抵抗を制御するが好ましい。

【００３０】

また、２種類以上のトナーの内、最も抵抗の高いトナーの抵抗R_Hと、最も抵抗の低いトナーの抵抗R_Lとの比R_H / R_Lを、２以下にすることが望ましく、それによって、色調の良好な安定性を得ることができる。

なお、混合するトナーの電気抵抗の比R_H / R_Lが２を超えると、混合したトナーが不均一に現像、消費されるため、印字の色調が不安定になる。

【００３１】

なお、上述した色相の異なるカラートナーとして、イエロー、マゼンタ、シアンの色相を持つトナーを用いることが好適であり、また、グリーン、ブルー、レ

ッドの色相を持つトナーを用いても良いものである。

【００３２】

上述の有彩色のカラートナーとホワイトトナーとを混合したカラートナーをトナーカートリッジ内に収納し、このトナーカートリッジを画像形成装置にセットすることによって安定した画像品質を実現することが可能になる。

【００３３】

【発明の実施の形態】

ここで、本発明の実施の形態の好適な手順を説明する。

本発明のカラートナーは、従来公知の製造法により製造することができ、少なくとも結着樹脂、着色剤、導電性微粒子、さらに必要により帯電制御剤、ワックスを添加して原材料とする。

【００３４】

この原材料を例えば、加圧ニーダ、ロールミル、押出機などにより混練して均一分散させ、その後、例えば粉砕機、ジェットミルなどにより粉砕、微粉末化し、風力分級機などにより分級して、所望の粒度分布の有彩色の基本カラートナー或いは無彩色トナー、即ち、ホワイトトナーを得る。

【００３５】

次いで、上記の方法により得られたイエロートナー、マゼンタトナー、及び、シアントナー等から選ばれた１種類以上の基本トナーを得ようとする色調に応じて適宜混合するとともに、得ようとする明度L^*に応じた量のホワイトトナーを混合し、例えば、ヘンシェルミキサー等により均一に混合することによって、本発明の電子写真用カラートナーが得られる。

なお、カラートナー及びホワイトトナーの混合は、外添剤となる無機微粒子をトナー表面に被覆する工程で行っても良い。

【００３６】

この場合、有彩色のカラートナーの印字色は、$L^* a^* b^*$色空間において、$(a^*)^2+(b^*)^2 \geq 10$とし、ホワイトトナーの印字色は、$L^* a^* b^*$色空間において、$(a^*)^2+(b^*)^2 \leq 5$、且つ、$L^* \geq 80$とする。

【００３７】

この場合の各カラートナーは、トナー全体を１００重量部とした場合、例えば、結着樹脂は７５～９５重量部、着色剤は０．１～２０重量部、好ましくは０．５～１５重量部であることが望ましい。

【００３８】

また、本発明に用いる結着樹脂は特に制限はなく、各種の天然または合成高分子物質よりなる熱可塑性樹脂を用いることができるが、例えば、エポキシ樹脂、スチレン－アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリブタジエン樹脂などを単独又は混合して用いる。

【００３９】

また、本発明のカラートナーに含有される着色剤についても特に限定はなく、公知の着色剤を使用することができる。

例えば、モノアゾ系赤色顔料、ジスアゾ系黄色顔料、キナクリドン系マゼンタ顔料、アントラキノン染料、ニグロシン系染料、第４級アンモニウム塩、モノアゾ系の金属錯塩染料等を使用することができる。これらを組合せて使用しても良い。

【００４０】

より具体的には、例えば、アニリンブルー（Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．５０４０５）、カルコオイルブルー（Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．Ａｚｏｉｃ　Ｂｌｕｅ３）、クロムイエロー（Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．１４０９０）、ウルトラマリンブルー（Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．７７１０３）、デュポンオイルレッド（Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．２６１０５）、キノリンイエロー（Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．４７００５）、メチレンブルークロライド（Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．５２０１５）、フタロシアニンブルー（Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．７４１６０）、マラカイトグリーンオクサレート（Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．４２０００）、食用赤色２号（アマランス、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．１６１８５）、食用赤色３号（エリスロシン、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．４５４３０）、食用赤色４０号（アルラレッドＡＣ、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．１６０３５）、食用赤色１０２号（ニューコクシン、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．１６２５５）、食用赤色１０４号（フロキシン、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．４５４１０）、食用赤色１０５号（ローズベンガル、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．４５４４０）、食用赤色１０６号（アシドレッド、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．４５１００）、〈黄色〉食用黄色４号（タートラジン、Ｃ

．Ｉ．Ｎｏ．１９１４０）、食用黄色５号（サンセットイエローＦＣＦ、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．１５９８５）、〈緑色〉食用緑色３号（ファーストグリーンＦＣＦ、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．４２０５３）、〈青色〉食用青色１号（ブリリアントブルーＦＣＦ、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．４２０９０）、食用青色２号（インジゴカーミン、Ｃ．Ｉ．Ｎｏ．７３０１５）等を使用することができる。

【００４１】

また、無彩色のホワイトトナーに使用するホワイト顔料としては、シルバーホワイト、チタンホワイト、ジンクホワイト、チタンストロンチウムホワイト等が使用可能であるが、特に、ルチル型結晶の酸化チタン、アナターゼ型結晶の酸化チタンは白色度が高く好ましい。

例えば、１０～１０００ｎｍの範囲の粒径を持つ酸化チタンを使用することにより顔料分散性の高いホワイトトナーが得られ、好適である。

【００４２】

トナーの静電的特性を安定化させるために、顔料の電気抵抗は$１×１０^{8}$～$１×１０^{12}$Ω・ｃｍとするのが好ましい。この範囲より高抵抗の顔料では、後述する導電性微粒子による抵抗制御を行っても、適性なトナー電気抵抗が実現できないためである。

なお、この範囲よりも低抵抗の顔料では、トナーの導電性が高まりトナーの静電的特性を安定化させることが困難になるため好ましくない。

【００４３】

また、これらのホワイト顔料表面を、例えば、シランカップリング剤、シリコーンオイル、ステアリン酸等の脂肪酸、アミン、アルコール、トリメタノールアミン等で表面処理することにより、極めて高い顔料分散性とトナーの帯電安定性の両立が容易に実現できる。

【００４４】

また、電気抵抗を制御するために添加する導電性微粒子としては、トナーの色への影響を与えない無色または白色の添加剤が好ましく、また、該導電性微粒子の電気抵抗が１～１００Ω・ｃｍ、より好ましくは１～５０Ω・ｃｍである時に、良好な帯電特性が得られ、１Ω・ｃｍを下回る白色導電性微粒子を使用すると

表面抵抗が低下しすぎるため十分な比電荷を有するトナーが得られない。

【００４５】

また、１００Ω・ｃｍを越える白色導電性微粒子を使用すると、導電性微粒子の添加量を２０％以上の高濃度に高めなければならなくなり、トナーの色が濁るため、高彩度の印刷画像を得ることができなくなるため、好ましくない。

【００４６】

また、導電性微粒子はアスペクト比１０以上で長軸径が４μｍ以下であることが好ましく、さらに前記導電性微粒子は２０ｗｔ％以下の混合割合で含有することが好ましい。

導電性微粒子の形状がアスペクト比の高い針状であることにより、導電性粒子の接触点が多くなるため、少量の添加によりトナーの電気抵抗を低下させる効果が大きい。その結果、添加量を２０ｗｔ％以下にできるため、トナーを白濁させることなく、高彩度を実現できる。

【００４７】

さらに、導電性微粒子は、ZnO，TiO_2，SnO_2，Sb_2O_3，In_2O_3，SiO_2，MgO，BaO，MoO_3，WOから選ばれる金属酸化物である時に、良好な現像性と鮮やかな画像を実現することができ、これは、前記金属酸化物はカラートナーの色に与える影響が小さい色を有しているためである。

【００４８】

さらに、前記二酸化チタン（TiO_2）の長軸径が１μｍ以上であり、短軸径が０．１μｍ以下である粒子が前記二酸化チタン粒子全体の５０重量％以上である時に、特に良好な現像性と鮮やかな画像を実現する。

【００４９】

これは、針状の酸化チタンが特に少量で抵抗制御に効果的であり、長軸径が１μｍ以上であり、短軸径が０．１μｍ以下である形状も抵抗制御に効果的である。

即ち、導電性微粒子の形状は細長ければ細長いほど良く、アスペクト比が大きいほど、少量の添加量でトナーの電気抵抗の低抵抗化に効果があり、さらに、長軸径が１μｍ以上であり、且つ、短軸径が０．１μｍ以下の粒子が全体の５０ｗ

ｔ％以上存在する時に特に効果を発揮する。

【００５０】

また、二酸化チタン粒子の表面に酸化錫（SnO_2）および酸化アンチモン（Sb_2O_3）からなる導電層を設けることが望ましく、それによって、特に良好な現像性と鮮やかな画像を実現する。

これは、導電層が特に抵抗制御に効果的であり、添加量をさらに抑制できるためである。

【００５１】

また、酸化アンチモンの量をSnO_2に対し、Sb_2O_3として、１０～２５重量％とすることが望ましく、それによって、特に良好な現像性と鮮やかな画像を実現する。

これは、前記条件の時が酸化チタンの抵抗を最も低くできるためである。

【００５２】

また、酸化スズ（SnO_2）の長軸径が１μｍ以上で、且つ、短軸径が０．１μｍ以下である粒子が酸化スズ粒子全体の５０重量％以上であることが望ましく、それによって、特に良好な現像性と鮮やかな画像を実現する。

これは、針状の酸化スズが特に少量で抵抗制御に効果的であり、長軸径が１μｍ以上、且つ、短軸径が０．１μｍ以下である形状も抵抗制御に効果的である。

【００５３】

また、酸化スズ粒子の表面に酸化アンチモン（Sb_2O_3）からなる導電層を設けることが望ましく、それによって、特に良好な現像性と鮮やかな画像を実現する。

これは、前記導電層が特に抵抗制御に効果的であり、添加量をさらに抑制できるためである。

【００５４】

この場合、トナーを混合することにより得られる本発明のカラートナーに用いるイエロートナー、マゼンタトナー、シアントナー、及び、ホワイトトナー等の電気抵抗は、最も高いトナーの抵抗をR_H、最も低いトナーの抵抗をR_Lとすると、R_H／R_Lが２．０以下となるように導電性微粒子の材質と添加量を調整す

ることが望ましい。

【００５５】

次に、導電性微粒子の電気抵抗の測定方法を説明する。

まず、導電性微粒子を１００ｋｇ／ｃm^2 の圧力で成型して、直径２０ｍｍで厚さ１～５ｍｍの円柱状圧粉体とし、その直流電気抵抗を測定し、下記式から白色導電性微粒子の電気抵抗を算出する。

電気抵抗（Ω・ｃｍ）＝測定値×（断面積／厚さ）

なお、この場合の電気抵抗は、ＨＶ－ＭＥＡＳＵＲＥ　ＵＮＩＴ（ＫＥＩＴＨＬＥＹ２３７：ＫＥＩＴＨＬＥＹ社製商品名）を用いて測定した。

【００５６】

また、本発明のカラートナーには、帯電性付与や異なる温湿度環境下での帯電量変化を小さくすることを目的として、帯電制御剤を添加しても良く、帯電制御剤は無色ないし淡色のものが好ましい。

【００５７】

この様な帯電制御剤としては、例えば、4 級アンモニウム塩化合物、サリチル酸化合物、ホウ素系錯体、カルボン酸系化合物など、公知の正帯電性、負帯電性の帯電制御剤を使用することができる。

【００５８】

さらに、本発明のカラートナーの流動性を向上させるために、無機微粒子を外添剤としてトナー表面に被覆しても良く、ここで使用できる外添剤としては、粒子径が５ｎｍ～２μｍ、好ましくは、５ｎｍ～５００ｎｍの範囲にある粒子であり、また、ＢＥＴ法による比表面積は２０m^2 ／ｇ～５００m^2 ／ｇであることが好ましい。

【００５９】

また、本発明のカラートナーに混合される外添剤の割合は、トナー１００重量部に対して０．１重量部～５重量部であり、好ましくは、０．１重量部～２．０重量部である。

【００６０】

この様な外添剤としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸

バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化硅素、窒化硅素等を微粒子化したものを使用することができる。

これらの中ではシリカ微粒子を使用することが特に好ましく、また、上記各外添剤は表面を疎水化処理されているものを用いることが好ましい。

【００６１】

次に、上記の手順・材料で作製したカラートナーの電気抵抗の測定方法を説明する。

まず、トナー粒子を５０００ｋｇ／ｃm^2 の圧力で圧縮成形して、直径１３ｍｍ、厚さ２００～５００μｍの円柱状圧粉体とし、誘電体損測定器（安藤電気製）を用いて圧粉体の電導度を測定し、以下の式から電気抵抗を求めた。

電気抵抗（Ω・ｃｍ）＝Ｓ／（Ｌ・ｄ）

但し、Ｓは円柱状圧粉体の底面積〔ｃm^2 〕、ｄは円柱状圧粉体の厚さ〔ｃｍ〕、Ｌは円柱状圧粉体の電導度〔Ω^{-1}〕である。

【００６２】

次に、このカラートナーを用いて印刷試験を行う。

この場合、画像形成装置としてプロセス速度１１００ｍｍ／ｓの高速現像タイプのカラーレーザプリンタ、例えば、Ｆ６７０８Ｂ（富士通社製商品名；５０枚／分）を用いて、例えば、１０万枚以上の印刷を行い、印字色の安定性の評価を行う。

【００６３】

ここで、図２を参照して、本発明の実施の形態に使用した画像形成装置の概念的構成を説明する。

図２参照

図２は印刷試験に用いたカラーレーザプリンタの概念的構成図であり、アモルファスシリコンからなる感光体１０の周辺に、帯電器２０、露光手段３０、現像手段４０、転写器５０、クリーナ６０、除電器７０、キセノンフラッシュランプ

８１を有するフラッシュ定着器８０等が配設されている。

【００６４】

現像手段４０は現像剤容器４１、現像ローラ４３及び図示せぬ攪拌羽等を含み、現像剤容器４１内のトナー粒子ＴＯとキャリア粒子ＣＡを接触させて所定の帯電量がトナーに付与されるようになっている。

また、本発明のカラートナーはトナーホッパー４５にあらかじめセットされ、印刷に伴って、現像容器内のトナー濃度が低下すると、トナーホッパー４５からカラートナーが現像容器４１に補給される。

また、トナーホッパー４５、現像容器４１にセットするカラートナーを変更することにより、色々な色調のトナーを印刷することができる。

以下、実施例に基づき本発明のカラートナーについてより具体的に説明する。

【００６５】

以上の事項を前提として、以下において、本発明の具体的実施例と本発明の実施例の効果を明らかにするための比較例を合わせて説明するが、まず、各実施例及び各比較例の前提となる各種の基本トナーの作製方法を説明する。

なお、グレートナー及びブラックトナーを混合したカラートナーについても参考のために説明する。

【００６６】

（イエロートナーY_1）

まず、イエロートナーY_1を作製するために、

結着樹脂：ポリエステル樹脂(花王製)　７５重量部

着色剤：イエロー顔料（Ｔｏｎｅｒ　Ｙｅｌｌｏｗ　ＨＧ；クラリアント製商品名）　８重量部

負帯電制御剤：Ｅ－８９(オリエント化学社製商品名)　１重量部

導電剤：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）　５重量部

以上の材料をヘンシェルミキサーに投入し、予備混合を行った後、エクストルーダーにより混練し、次にハンマーミルにて粗粉砕し、さらにジェットミルにて微粉砕し、気流分級機にて分級を行い、体積平均粒径が約８．５μmのイエロー

トナーY_1を得る。

なお、この針状酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）は、電気抵抗が５Ω・ｃｍで、平均長軸径が２．５μｍでアクペクト比が１１の針状の微粒子である。

【００６７】

次いで、このトナーY_1に対して外添剤として疎水性シリカ微粒子（Ｈ２０００／４；クラリアント社製商品名）を１重量部添加し、ヘンシェルミキサを用いて攪拌して外添処理を行い、イエロートナーY_1の表面に疎水性シリカを付着させた。

【００６８】

この表面改質されたイエロートナーY_1 ５重量部とシリコーン樹脂コートマグネタイトキャリア（関東電化工業製）９５重量部をボールミルで混合することにより、二成分現像剤を得た。

【００６９】

次いで、ブローオフ帯電量測定器（東芝ケミカル製）を用いてこの二成分現像剤の帯電量を測定したところ、－１７．１μＣ／ｇであった。

また、上述Ｆ６７０８Ｂ（富士通社製商品名）を用いてベタ画像を印刷し、その画像を測色した結果、L^*＝７８、a^*＝－１３、b^*＝４７であり、電気抵抗は１２ＧΩ・ｃｍであった。

【００７０】

（マゼンタトナーM_1）

着色剤の種類及び導電性微粒子の添加量を除いては、イエロートナーY_1と同様にトナーを作製する。

着色剤：マゼンタ顔料（Ｔｏｎｅｒ　Ｍａｇｅｎｔａ　ＥＢ；クラリアント）
７重量部

導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）
１０重量部

【００７１】

（シアントナーC_1）

着色剤の種類及び導電性微粒子の添加量を除いては、イエロートナーY_1と同様にトナーを作製する。

着色剤：シアン顔料（Ｌｉｏｎｏｌ　Ｂｌｕｅ　ＥＳ；東洋インキ）

５重量部

導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）

５ 重量部

【００７２】

図３（ａ）参照

図３（ａ）は、以上のマゼンタトナーM_1及びシアントナーC_1についてのイエロートナーY_1と同様にしてトナーの表面改質を行い、シリコーン樹脂コートマグネタイトキャリア(関東電化工業製) とボールミルで混合することにより、二成分現像剤を得、得られた現像剤の帯電量と、その印字を測色した結果、および、カラートナーの電気抵抗を測定した結果をイエロートナーY_1とともに纏めて示したものである。

【００７３】

（ホワイトトナーW_1～W_4）

着色剤の種類及び導電性微粒子の添加量を除いては、イエロートナーY_1と同様にトナーを作製し、イエロートナーY_1と同様にしてトナーの表面改質を行い、シリコーン樹脂コートマグネタイトキャリア(関東電化工業製) とボールミルで混合することにより、二成分現像剤を得た。得られた現像剤の帯電量と、その印字を測色した結果、および、カラートナーの電気抵抗を測定した結果を図３（ｂ）に示す。

【００７４】

図３（ｂ）参照

（ホワイトトナーW_1）

着色剤：ホワイト顔料（ＫＡ－３０Ｓ；チタン工業製商品名）　１０重量部

導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）

６ 重量部

（ホワイトトナーW_2）

着色剤：ホワイト顔料（ＫＡ－３０Ｓ；チタン工業製商品名）　　７重量部
導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）
８重量部

（ホワイトトナーW_3 ）
着色剤：ホワイト顔料（ＫＡ－３０Ｓ；チタン工業製商品名）　　５重量部
導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）
９重量部

（ホワイトトナーW_4 ）
着色剤：ホワイト顔料（ＫＡ－３０Ｓ；チタン工業製商品名）　　３重量部
導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）
１０重量部

【００７５】
（グレートナーG_1 ～G_4 ，ブラックトナーK_1 ）
着色剤の種類及び導電性微粒子の添加量を除いては、イエロートナーY_1 と同様に参考例用のトナーを作製し、イエロートナーY_1 と同様にしてトナーの表面改質を行い、シリコーン樹脂コートマグネタイトキャリア(関東電化工業製) とボールミルで混合することにより、二成分現像剤を得、得られた現像剤の帯電量と、その印字を測色した結果、および、カラートナーの電気抵抗を測定した結果を図３（ｃ）に示す。

【００７６】
図３（ｃ）参照
（グレートナーG_1 ）
着色剤：カーボンブラック（モガールＬ、キャボット製商品名）　２重量部
導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）
７重量部

（グレートナーG_2 ）
着色剤：カーボンブラック（モガールＬ、キャボット製商品名）　１重量部
導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）
８重量部

（グレートナーG_3）
着色剤：カーボンブラック（モガールL、キャボット製商品名）０．５重量部
導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）
９重量部
（グレートナーG_4）
着色剤：カーボンブラック（モガールL、キャボット製商品名）０．２重量部
導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）
１０重量部
（ブラックトナーK_1）
着色剤：カーボンブラック（モガールL、キャボット製商品名）１０重量部
導電性微粒子：導電性酸化チタン（ＦＴ－１０００；石原テクノ製商品名）
０重量部

【００７７】
次に、本発明の作用効果を確認するための比較例となるカラートナーを構成するめに、導電性微粒子を添加しないカラートナー、ホワイトトナー、グレートナーを作成した。
着色剤の添加量及び導電性微粒子を添加しないことを除いては、イエロートナーY_1と同様に参考例用のトナーを作製し、イエロートナーY_1と同様にしてトナーの表面改質を行い、シリコーン樹脂コートマグネタイトキャリア(関東電化工業製）とボールミルで混合することにより、二成分現像剤を得、得られた現像剤の帯電量と、その印字を測色した結果、および、カラートナーの電気抵抗を測定した結果を有彩色トナー（Y_5，M_5，C_5）については図４（ａ）に、また、無彩色トナー（W_1，G_5）については図４（ｂ）に示す。

【００７８】
図４（ａ）及び（ｂ）参照
（イエロートナーY_5）
着色剤：イエロー顔料（Ｔｏｎｅｒ　Ｙｅｌｌｏｗ　ＨＧ；クラリアント製商品名）　８重量部
（マゼンタトナーM_5）

着色剤：マゼンタ顔料（Ｔｏｎｅｒ　Ｍａｇｅｎｔａ　ＥＢ；クラリアント製商品名）　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　７重量部

（シアントナーC_5）

着色剤：シアン顔料（Ｌｉｏｎｏｌ　Ｂｌｕｅ　ＥＳ；東洋インキ製商品名）　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　５重量部

（ホワイトトナーW_5）

着色剤：ホワイト顔料（ＫＡ－３０Ｓ；チタン工業製商品名）　１０重量部

（グレートナーG_5）

着色剤：カーボンブラック（モガールＬ、キャボット製商品名）　２重量部

【００７９】

次いで、以上のトナーY_1、マゼンタトナーM_1、或いは、シアントナーC_1とホワイトトナーW_1乃至W_4を混合して作製した実施例１～１１、トナーY_1、マゼンタトナーM_1、或いは、シアントナーC_1とグレートナーG_1乃至G_4或いはK_1を混合して作製した参考例１～１５、及び、トナーY_5、マゼンタトナーM_5、或いは、シアントナーC_5とホワイトトナーW_5、グレートナーG_5、或いは、ブラックトナーK_1のいずれかを混合して作製した比較例１～３を説明する。

なお、各実施例、各参考例、及び、各比較例についての組成比を図５に纏めて示し、また、R_H／R_L、印刷前後の色特性、及び、色差ΔＥについての測定結果を図６に纏めて示した。

【００８０】

図５参照

（実施例１）

無彩色トナー（ホワイトトナーW_1）　　　　　５０重量部

有彩色トナー（イエロートナーY_1）　　　　　２５重量部

有彩色トナー（マゼンタトナーM_1）　　　　　２５重量部

の比率でヘンシェルミキサを用いて混合して、薄茶色のカラートナーを得た。

この薄茶色のカラートナーにおける、相対的に電気抵抗の高いイエロートナー

Y_1 の電気抵抗と相対的に電気抵抗の低いマゼンタトナーM_1 の電気抵抗との比 R_H ／R_L は、

R_H ／R_L ＝１２ＧΩ・ｃｍ／８ＧΩ・ｃｍ＝１．５

である。

【００８１】

この薄茶色のカラートナー5 重量部とシリコーン系樹脂コートマグネタイトキャリア（関東電化工業製）９５重量部をボールミルで混合したものを使用し、上述のカラーレーザプリンタを使用して１０万枚の印刷試験を行い、印字色の安定性を評価した。

【００８２】

初期の印字を測色すると、L^* ＝６８、a^* ＝１４、b^* ＝２５であり、１０万枚印刷後、印字を測色するとL^* ＝７１、a^* ＝１５、b^* ＝２６であり、連続印刷前後の印字の色差ΔＥ＝３．３であり、ほとんど印字色の変化は見られず、印字色安定性が高いことがわかった。

なお、色差ΔＥは、印刷前の色座標を（L^*_A，a^*_A，b^*_A）とし、印刷後の色座標を（L^*_B，a^*_B，b^*_B）とすると、

$$\Delta E = \{(L^*_A - L^*_B)^2 + (a^*_A - a^*_B)^2 + (b^*_A - b^*_B)^2\}^{1/2}$$

で定義される。

【００８３】

（実施例２～５）

図５に示すように、無彩色トナーと有彩色トナーの混合比率を９０：１０～１０：９０の間で変化させた明度の異なる茶色系カラートナーを用いて評価することを除いては、実施例１と同様に印字色安定性を評価した。

【００８４】

図６に示すように、初期の印字と１０万枚印刷後の印字を比べると、印字の色差ΔＥ＝２．８～３．２であり、ほとんど印字色の変化は見られず、印字色安定性が高いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、いずれもR_H ／R_L ＝１．５である。

【００８５】

（実施例６～８）

図５に示すように、無彩色トナーとしてホワイト顔料添加量の異なるホワイトトナーW_2 ～W_4 を用い、薄茶系カラートナーを用いて評価することを除いては、実施例１と同様の評価を行った。

【００８６】

図６に示すように、初期の印字と１０万枚印刷後の印字を比べると、印字の色差ΔＥ＝１．０～５．０であり、ほとんど印字色の変化は見られず、印字色安定性が高いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、R_H ／R_L ＝１．２５～１．８８である。

【００８７】

（実施例９～１１）

図５に示すように、有彩色トナーとしてイエロートナーY_1 、マゼンタトナーM_1 、シアントナーC_1 を用い、様々な色調のカラートナーについて評価することを除いては、実施例１と同様の評価を行った。

【００８８】

図６に示すように、初期の印字と１０万枚印刷後の印字を比べると、印字の色差ΔＥ＝２．４～４．９であり、ほとんど印字色の変化は見られず、印字色安定性が高いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、R_H ／R_L ＝１．６７～１．８８である。

【００８９】

（参考例１～５）

図５に示すように、無彩色トナーとしてブラックトナーK_1 を用い、明度の異なるこげ茶色系カラートナーを用いて評価することを除いては、実施例１～５と同様の評価を行った。

【００９０】

図６に示すように、初期の印字と１０万枚印刷後の印字を比べると、印字の色差ΔＥ＝２．２～３．７であり、ほとんど印字色の変化は見られず、印字色安定性が高いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、いずれもR_H ／R_L ＝１．５である。

【００９１】

（参考例６～１０）

図５に示すように、無彩色トナーとしてグレートナーG_1 を用い、明度の異なるこげ茶色系カラートナーを用いて評価することを除いては、実施例１～５と同様の評価を行った。

【００９２】

図６に示すように、初期の印字と１０万枚印刷後の印字を比べると、印字の色差ΔＥ＝１．４～２．４であり、ほとんど印字色の変化は見られず、印字色安定性が高いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、いずれもR_H ／R_L ＝１．５である。

【００９３】

（参考例１１～１３）

図５に示すように、無彩色トナーとしてカーボンブラック添加量の異なるグレートナーG_2 ～G_4 を用い、こげ茶色系カラートナーを用いて評価することを除いては、実施例１と同様の評価を行った。

【００９４】

図６に示すように、初期の印字と１０万枚印刷後の印字を比べると、印字の色差ΔＥ＝３．２～４．６であり、ほとんど印字色の変化は見られず、印字色安定性が高いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、R_H ／R_L ＝１．５～１．８８である。

【００９５】

（参考例１４，１５）

図５に示すように、有彩色トナーとしてイエロートナーY_1 及びシアントナーC_1 を用い、緑色系カラートナーについて評価することを除いては、実施例１と同様の評価を行った。

【００９６】

図６に示すように、初期の印字と１０万枚印刷後の印字を比べると、印字の色差ΔＥ＝２．０～３．７であり、ほとんど印字色の変化は見られず、印字色安定

性が高いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、いずれもR_H ／R_L ＝１．５である。

【００９７】

（比較例1 ）

無彩色トナー（ホワイトトナーW_5 ）	５０重量部
有彩色トナー（イエロートナーY_5 ）	２５重量部
有彩色トナー（マゼンタトナーM_5 ）	２５重量部

以上のトナーを混合し、導電性微粒子を添加せず、トナーの電気抵抗を制御しないことを除いては、実施例１と同様にして、カラートナー（薄茶色）を評価した。

【００９８】

図６に示すように、初期の印字を測色すると、L^* ＝７２、a^* ＝１３、b^* ＝２３であり、１０万枚印刷後、印字を測色するとL^* ＝６１、a^* ＝１５、b^* ＝２９であり、連続印刷前後の印字の色差ΔＥ＝１２．７となり、印字色の変化が見られ、印字色安定性が低いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、R_H ／R_L ＝３．３である。

【００９９】

（比較例２）

図５に示すように、無彩色トナーとして導電性微粒子を添加せず、トナーの電気抵抗が制御されていないグレートナーG_5 を用いることを除いては、比較例１と同様にして、カラートナー（こげ茶色）を評価した。

【０１００】

図６に示すように、初期の印字と１０万枚印刷後の印字を比べると、印字の色差ΔＥ＝８．８であり、印字色の変化が見られ、印字色安定性が低いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、R_H ／R_L ＝２．５である。

【０１０１】

（比較例３）

図５に示すように、無彩色トナーとしてブラックトナーK_1 を用いることを除

いては、比較例１と同様にして、評価した。

【０１０２】

図６に示すように、初期の印字と１０万枚印刷後の印字を比べると、印字の色差ΔＥ＝２３．０であり、印字色の変化が見られ、印字色安定性が低いことがわかった。

なお、R_H ／R_L は、R_H ／R_L ＝１５である。

【０１０３】

以上の評価結果から、実施例１～１１のトナーは、１０万枚の印刷試験後においても、初期の印字色と変化は見られないが、一方、比較例１～３のトナーは印刷に伴った印字色の変化が大きく、安定性に欠けることがわかる。

なお、参考のために示した参考例１～１５のトナーも、１０万枚の印刷試験後においても、初期の印字色と変化は見られず、実施例１～１１と同様に好適な結果を示した。

【０１０４】

図７参照

図７は、本発明のカラートナーの色再現範囲を模式的に示したものであり、有彩色カラートナーと無彩色トナーの混合により、有彩色カラートナーのみの混合によるＹ－Ｌ－Ａ－Ｂ－Ｍ－Ｄ－Ｅ－Ｆ－Ｃ－Ｇ－Ｈ－Ｊ－Ｙの閉じた曲線とＷを結ぶ曲面にはさまれた空間の全ての色を再現することが可能となる。

なお、図示は省略しているものの、参考例の場合に、特に参考例１の場合にも、本発明と同様の色再現範囲を実現することは可能である。

また、参考例の場合には、Ｙ－Ｌ－Ａ－Ｂ－Ｍ－Ｄ－Ｅ－Ｆ－Ｃ－Ｇ－Ｈ－Ｊ－Ｙの閉じた曲線とＫ及びグレー点を結ぶ２つの曲面（図示を省略）にはさまれた空間の全ての色を再現することが可能となる。

【０１０５】

図８参照

図８は、実施例１～１１と比較例１～３の印字色の変化量、即ち、色差ΔＥのR_H ／R_L 依存性の説明図であり、電気抵抗の比R_H ／R_L が大きいものほど印字色の変化が大きいこと、即ち、トナー電気抵抗が大きく異なるトナーを混合す

ることにより得られるカラートナーは印字色安定性が低いことが理解される。

したがって、電気抵抗の比R_H／R_Lを２以下とすることにより、帯電安定化を図ることが可能であり、それによって、印字色の安定化が図れることがわかる。

【０１０６】

なお、この様なトナーの電気抵抗は、導電性微粒子の添加により容易に制御されるものであり、Y_5，M_5，C_5の有彩色カラートナー、W_5，G_5の無彩色トナー、及び、ブラックトナーK_1を比べると、導電性微粒子が添加されていないため、着色剤の影響により、トナーの電気抵抗が１０ＧΩ・ｃｍから１５０ＧΩ・ｃｍと大きく変化しており、色再現範囲については良好な結果が得られるものの、印字色の安定性は得られない。

【０１０７】

これに対して、Y_1，M_1，C_1の有彩色カラートナー及びW_1～W_4，G_1～G_4の無彩色トナーを比べると、着色剤の電気抵抗に応じて導電性微粒子が添加されているため、トナーの電気抵抗が８ＧΩ・ｃｍから１５ＧΩ・ｃｍであり、狭い範囲に制御されている。

【０１０８】

なお、上記の各実施例の説明においては、有彩色カラートナーとしてイエロー、マゼンタ、及び、シアンの３つの色相のトナーを組み合わせて用いているが、これとは異なった色相体系のカラートナーを用いても良いものである。

即ち、例えば、グリーン、ブルー、及び、レッド等の色相のトナーを組み合わせても良いものである。

【０１０９】

ここで、改めて本発明の詳細な特徴を説明する。

（付記１）　少なくとも着色剤と結着樹脂と添加剤からなる電子写真用トナー組成物において、ホワイトトナーと有彩色のカラートナーを混合することにより得られる電子写真用カラートナーであって、前記ホワイトトナーの着色剤が、シルバーホワイト顔料、チタンホワイト顔料、ジンクホワイト顔料、或いは、チタンストロンチウムホワイト顔料のいずれか１種類から選択されることを特徴とす

る電子写真用カラートナー。

（付記２）　上記有彩色のカラートナーの印字色が、$L^*a^*b^*$色空間において、$(a^*)^2+(b^*)^2\geqq 10$であることを特徴とする付記１記載の電子写真用カラートナー。

（付記３）　上記ホワイトトナーの印字色が、$L^*a^*b^*$色空間において、$(a^*)^2+(b^*)^2\leqq 5$であることを特徴とする特徴とする付記１または２に記載の電子写真用カラートナー。

（付記４）　上記ホワイトトナーの印字色が、$L^*a^*b^*$色空間において、$L^*\geqq 80$であることを特徴とする付記１乃至３のいずれか１に記載の電子写真用カラートナー。

（付記５）　上記ホワイトトナーにおける添加剤が導電性微粒子であり、前記導電性微粒子の電気抵抗が１～１００Ωｃｍであることを特徴とする付記１乃至４のいずれか１に記載の電子写真用カラートナー。

（付記６）　上記有彩色のカラートナー及びホワイトトナーにおける添加剤が導電性微粒子であり、且つ、前記添加剤の添加量が前記有彩色のカラートナーとホワイトトナーにおいて互いに異なる添加量であることを特徴とする付記１乃至５のいずれか１に記載の電子写真用カラートナー。

（付記７）　上記２種類以上のトナーの内、最も抵抗の高いトナーの抵抗R_Hと、最も抵抗の低いトナーの抵抗R_Lとの比R_H/R_Lを、２以下とすることを特徴とする付記１乃至６のいずれか１に記載の電子写真用カラートナー。

（付記８）　付記１乃至７のいずれか１に記載の電子写真用カラートナーを収容したトナーカセットを搭載したことを特徴とする画像形成装置。

【０１１０】

【発明の効果】

本発明によれば、少なくとも一種類の有彩色のカラートナーとホワイトトナーとを混合しているので、各種の明度で各種の色調の多彩な印字色を実現することができ、また、混合する各トナーの電気抵抗をほぼ等しくしているので、混合されたトナーが均等に消費され、安定した印刷画像を得ることができ、ひいては、高画質の画像形成装置の普及に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の原理的構成の説明図である。

【図２】

本発明の実施の形態に用いる画像形成装置の概念的構成図である。

【図３】

本発明の実施の形態に用いる各トナーの特性の説明図である。

【図４】

比較例に用いる各トナーの特性の説明図である。

【図５】

本発明の実施の形態の各種カラートナーの組成比の説明図である。

【図６】

本発明の実施の形態の各種カラートナーの特性の説明図である。

【図７】

本発明の実施の形態のカラートナーの色再現領域の説明図である。

【図８】

本発明の実施の形態のカラートナーの色差ΔＥのR_H／R_L依存性の説明図である。

【図９】

従来のカラートナーの色再現領域の説明図である。

【符号の説明】

１０　感光体

２０　帯電器

３０　露光手段

４０　現像手段

４１　現像剤容器

４３　現像ローラ

４５　トナーホッパー

５０　転写器

６０　クリーナ

７０　除電器

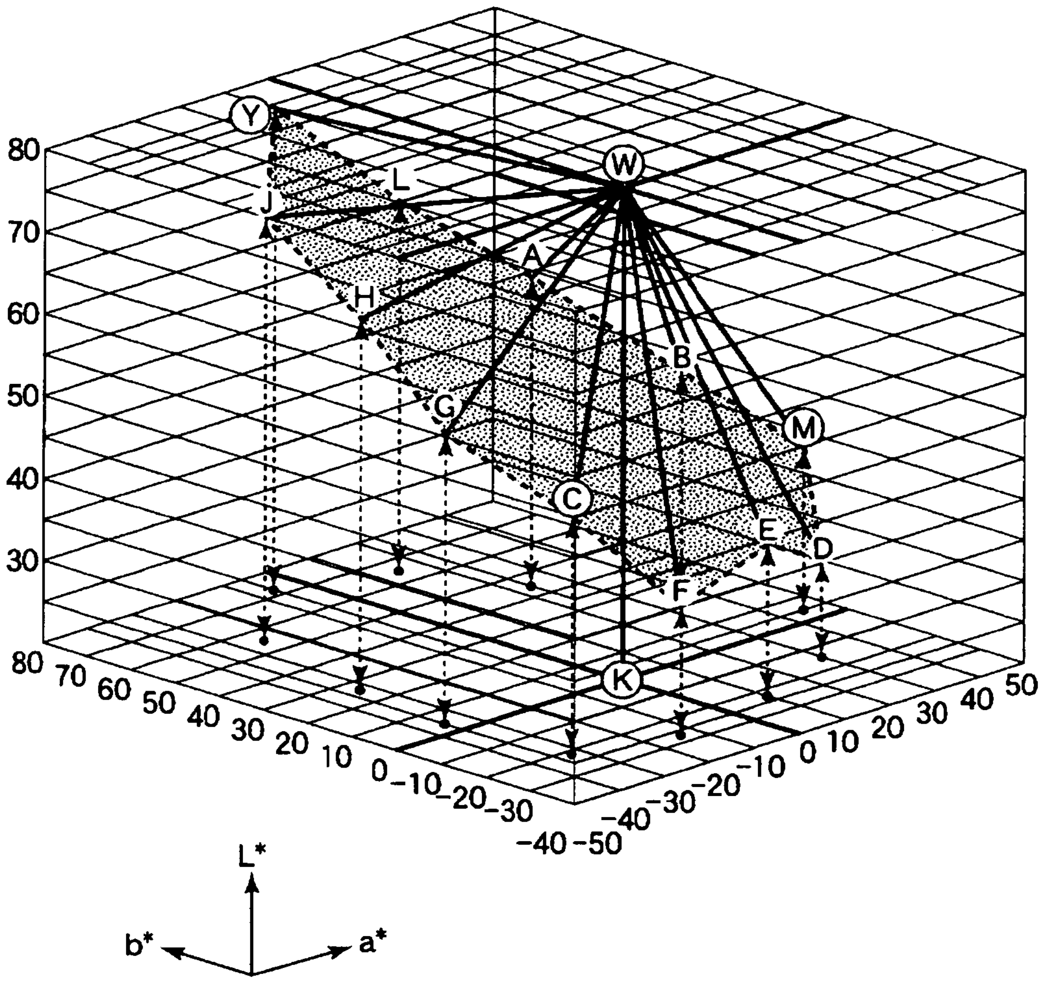
８０　フラッシュ定着器

８１　キセノンフラッシュランプ

【書類名】　図面

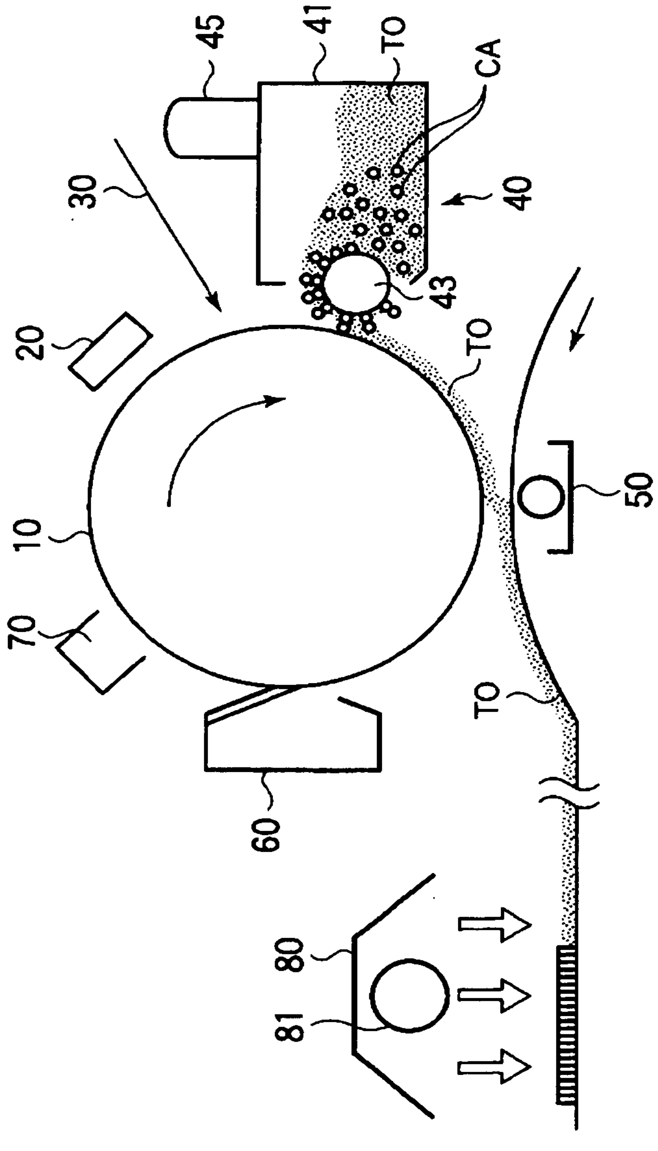
【図１】

本発明の原理的構成の説明図



【図２】

本発明の実施の形態に用いる画像形成装置の概念的構成図



10：感光体　20：帯電器　30：露光手段　40：現像手段
41：現像剤容器　43：現像ローラ　45：トナーホッパー　50：転写器
60：クリーナー　70：除電器　80：フラッシュ定着器　81：キセノンフラッシュランプ
TO：トナー　CA：キャリア

【図３】

本発明の実施の形態に用いる各トナーの特性の説明図

(a)

		Y_1	M_1	C_1
樹脂		75	81	88
着色剤		8	7	5
帯電制御剤		2	2	2
導電性微粒子		15	10	5
帯電量		17.1	17.2	17.1
電気抵抗		12	8	15
色特性	L*	78	38	48
	a*	-13	43	-32
	b*	74	4	-21
	c*	74.7	43.6	38.5

(b)

		W_1	W_2	W_3	W_4
樹脂		82	83	84	85
着色剤		10	7	5	3
帯電制御剤		2	2	2	2
導電性微粒子		6	8	9	10
帯電量		17.2	17.1	17.2	17.1
電気抵抗		9	10	12	15
色特性	L*	85	85	86	85
	a*	-1	-1	-2	-3
	b*	1	2	2	4
	c*	1.4	2.2	2.8	5.0

(c)

		G_1	G_2	G_3	G_4	K_1
樹脂		89	89	88.5	87.8	88
着色剤		2	1	0.5	0.2	10
帯電制御剤		2	2	2	2	2
導電性微粒子		7	8	9	10	0
帯電量		16.9	17	17	17.1	17.2
電気抵抗		10	11	12	15	10
色特性	L*	20	21	25	35	18
	a*	1	1	1	1	1
	b*	0	1	1	2	0
	c*	1.0	1.4	1.4	2.2	1.0

【図４】

比較例に用いる各トナーの特性の説明図

(a)

		Y_5	M_5	C_5
樹脂		91	92	93
着色剤		7	6	5
帯電制御剤		2	2	2
導電性微粒子		0	0	0
帯電量		17.5	17.4	17.3
電気抵抗		150	100	60
色特性	L*	79	39	47
	a*	-10	43	-33
	b*	75	4	-20
	c*	75.7	43.6	38.6

(b)

		W_5	G_5
樹脂		88	96
着色剤		10	2
帯電制御剤		2	2
導電性微粒子		0	0
帯電量		17.3	17.4
電気抵抗		45	60
色特性	L*	86	20
	a*	-1	1
	b*	1	1
	c*	1.4	1.4

【図５】

本発明の実施の形態の各種カラートナーの組成比の説明図

	有彩色			ホワイトトナー				グレートナー				黒	有彩色			無彩色	
	Y_1	M_1	C_1	W_1	W_2	W_3	W_4	G_1	G_2	G_3	G_4	K_1	Y_5	M_5	C_5	W_5	G_5
実施例 1	25	25		50													
実施例 2	35	35		30													
実施例 3	45	45		10													
実施例 4	15	15		70													
実施例 5	5	5		90													
実施例 6	25	25			50												
実施例 7	25	25				50											
実施例 8	25	25					50										
実施例 9	20		30	50													
実施例10			80	20													
実施例11		40	30	30													
参考例 1	25	25										50					
参考例 2	35	35										30					
参考例 3	45	45										10					
参考例 4	15	15										70					
参考例 5	5	5										90					
参考例 6	25	25						50									
参考例 7	35	35						30									
参考例 8	45	45						10									
参考例 9	15	15						70									
参考例10	5	5						90									
参考例11	25	25							50								
参考例12	25	25								50							
参考例13	25	25									50						
参考例14	20		30					50									
参考例15	60		30					10									
比較例 1													25	25		50	
比較例 2													25	25			50
比較例 3												50	25	25			

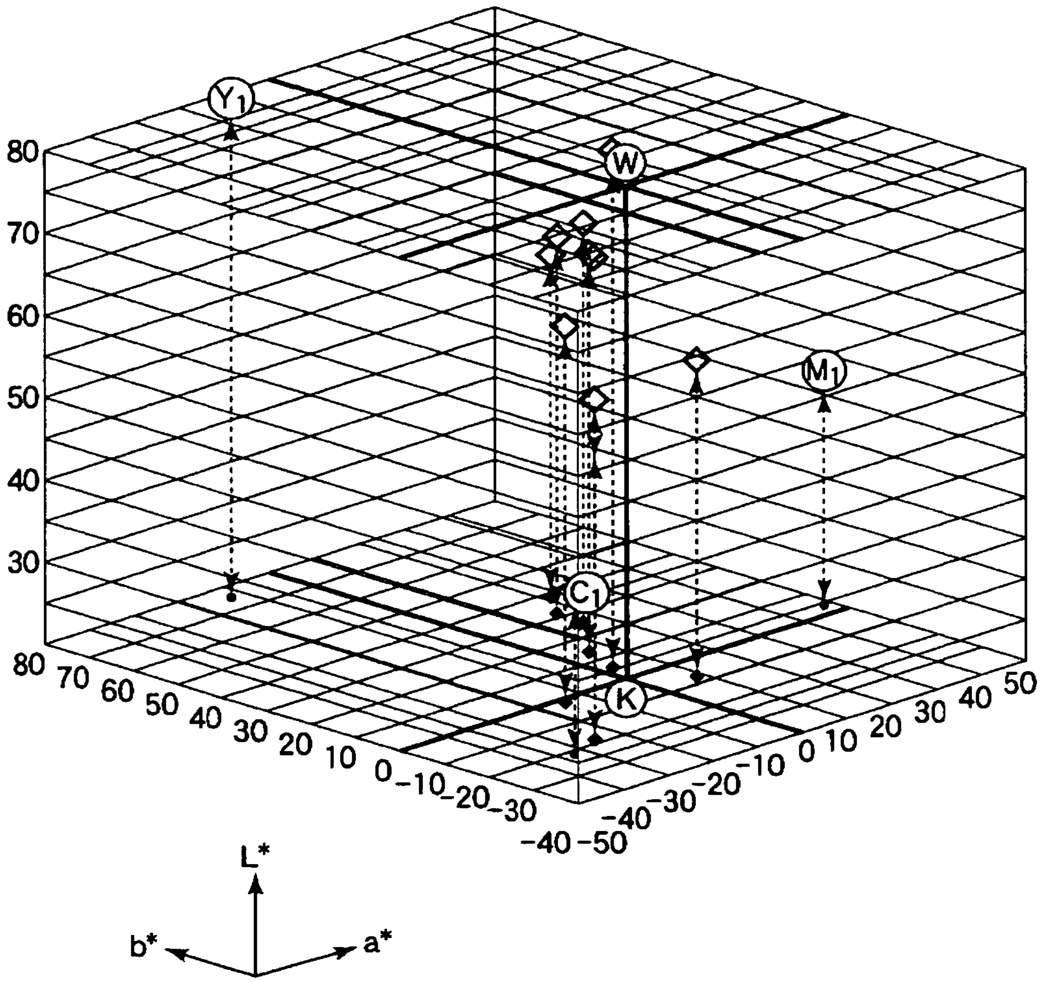
【図６】

本発明の実施の形態の各種カラートナーの特性の説明図

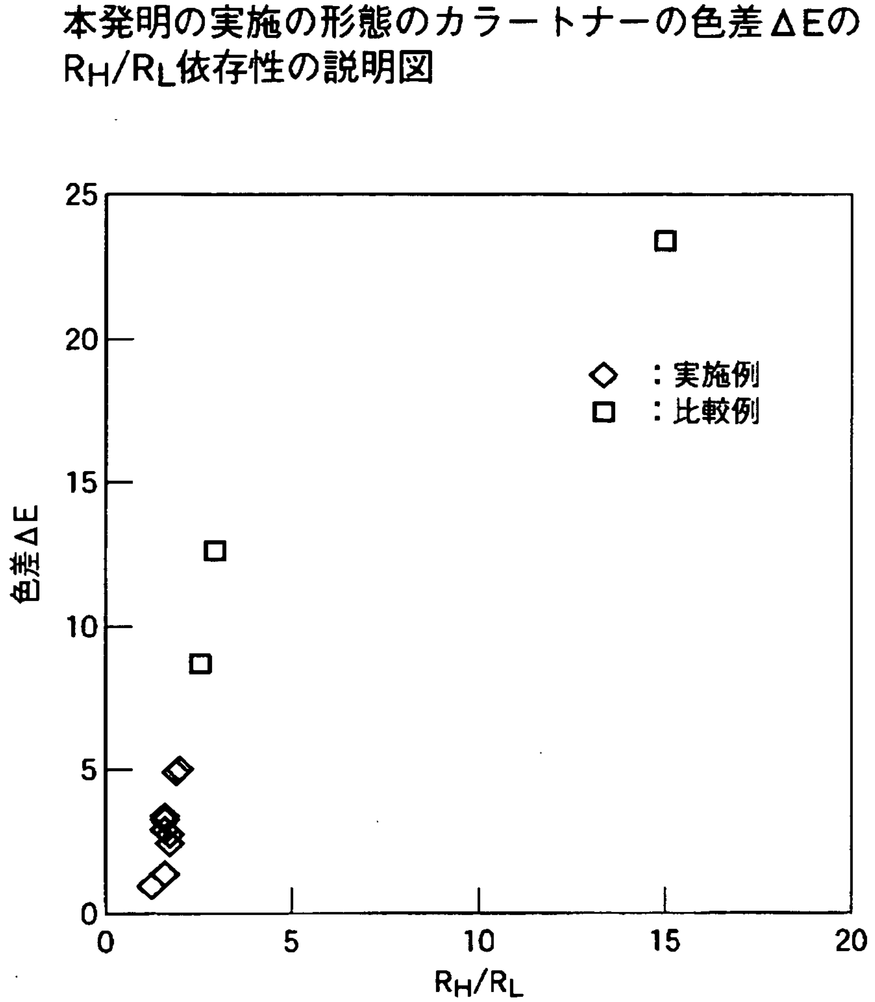
	有彩色	無彩色	R_H/R_L	連続印刷前 L*	連続印刷前 a*	連続印刷前 b*	連続印刷後 L*	連続印刷後 a*	連続印刷後 b*	色差 ΔE
実施例 1	50	50	1.5	68	14	25	71	15	26	3.3
実施例 2	70	30	1.5	64	18	33	66	17	35	3.0
実施例 3	90	10	1.5	60	22	40	62	22	42	2.8
実施例 4	30	70	1.5	73	9	17	72	9	20	3.2
実施例 5	10	90	1.5	80	4	9	78	4	11	2.8
実施例 6	50	50	1.25	67	15	25	68	15	25	1.0
実施例 7	50	50	1.5	67	15	26	67	14	27	1.4
実施例 8	50	50	1.88	68	15	25	65	15	29	5.0
実施例 9	50	50	1.67	66	−15	0	66	−13	−2	2.8
実施例10	80	20	1.67	55	−25	−18	53	−25	−19	2.4
実施例11	70	30	1.88	58	10	−5	56	6	−7	4.9
参考例 1	50	50	1.5	36	16	25	39	17	27	3.7
参考例 2	70	30	1.5	43	19	33	45	20	35	3.0
参考例 3	90	10	1.5	50	22	41	52	22	42	2.2
参考例 4	30	70	1.5	26	10	17	28	11	19	3.0
参考例 5	10	90	1.5	22	5	8	23	5	10	2.2
参考例 6	50	50	1.5	42	15	25	43	14	27	2.4
参考例 7	70	30	1.5	48	19	34	50	19	35	2.2
参考例 8	90	10	1.5	53	22	40	55	22	41	2.2
参考例 9	30	70	1.5	33	10	18	35	10	19	2.2
参考例10	10	90	1.5	25	5	9	26	5	10	1.4
参考例11	50	50	1.5	44	16	26	46	15	29	3.7
参考例12	50	50	1.5	46	15	26	45	15	29	3.2
参考例13	50	50	1.88	48	14	25	44	13	27	4.6
参考例14	50	50	1.50	33	−13	1	35	−13	1	2.0
参考例15	90	10	1.50	50	−15	40	52	−14	37	3.7
比較例 1	50	50	3.33	72	13	23	61	15	29	12.7
比較例 2	50	50	2.5	38	14	23	45	12	28	8.8
比較例 3	50	50	15	30	13	22	49	14	35	23.0

【図７】

本発明の実施の形態のカラートナーの色再現範囲の説明図

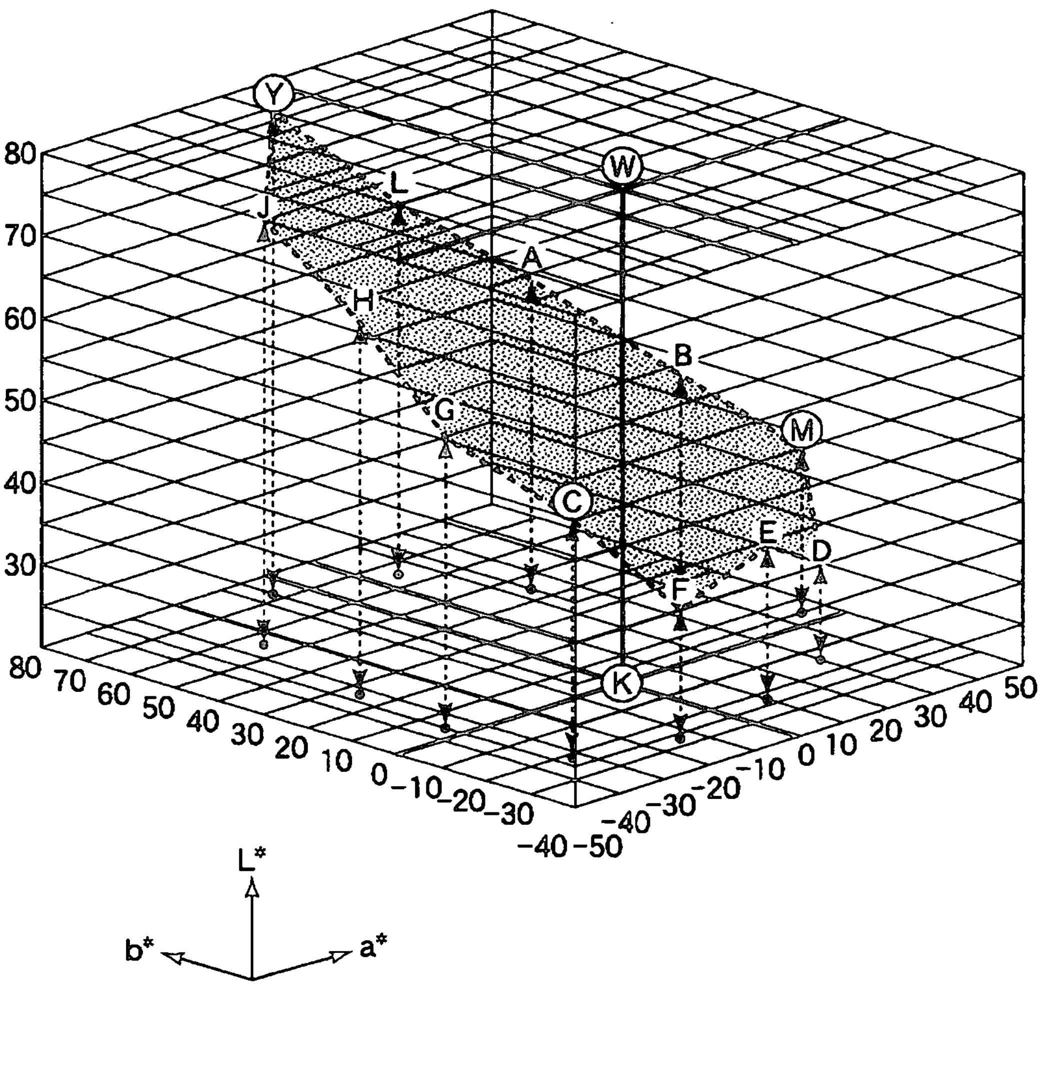


【図８】


本発明の実施の形態のカラートナーの色差ΔEの
RH/RL依存性の説明図
25
20
15
10
5
0
色差ΔE
◇ ：実施例
□ ：比較例
0
5
10
15
20
RH/RL

【図９】

従来のカラートナーの色再現範囲の説明図



【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　電子写真用カラートナーに関し、鮮やかな色調の画像を安定に現像できる様々な色のカラートナーを提供する。

【解決手段】　少なくとも着色剤と結着樹脂と添加剤からなる電子写真用トナー組成物において、ホワイトトナーと有彩色のカラートナーを混合することにより得られる電子写真用カラートナーにおけるホワイトトナーの着色剤を、シルバーホワイト顔料、チタンホワイト顔料、ジンクホワイト顔料、或いは、チタンストロンチウムホワイト顔料のいずれか１種類から選択する。

【選択図】　図１

【書類名】　出願人名義変更届
【あて先】　特許庁長官殿
【事件の表示】
　【出願番号】　特願2002-298447
【承継人】
　【識別番号】　000005496
　【氏名又は名称】　富士ゼロックス株式会社
　【代表者】　有馬　利男
　【電話番号】　046-238-8516
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　015048
　【納付金額】　4,200円
【提出物件の目録】
　【物件名】　承継人であることを証する書面　1
　　【援用の表示】　特願２０００－８０８の出願人名義変更届に添付のものを援用する。
【プルーフの要否】　要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２００２－２９８４４７
受付番号	５０３００１９９９０４
書類名	出願人名義変更届
担当官	田口　春良　　１６１７
作成日	平成１５年　５月２７日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】	平成15年 2月 7日
【承継人】	申請人
【識別番号】	000005496
【住所又は居所】	東京都港区赤坂二丁目１７番２２号
【氏名又は名称】	富士ゼロックス株式会社

次頁無

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　［０００００５２２３］

１．変更年月日　１９９６年　３月２６日
　［変更理由］　住所変更
　　住　所　神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号
　　氏　名　富士通株式会社

特願２００２－２９８４４７

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　　　　　　　［０００００５４９６］

１．変更年月日　　　　１９９６年　５月２９日
　　［変更理由］　　　住所変更
　　　　住　所　　　　東京都港区赤坂二丁目１７番２２号
　　　　氏　名　　　　富士ゼロックス株式会社